



Publicació
de Rosa Sensat

desembre 2003

PERSPECTIVA ESCOLAR 280

Estudiar l'Univers



Un segle d'escola a Barcelona

Setmana Intercultural

L'astronomia, l'astrofísica, la cosmologia i totes les ciències afins intenten donar resposta al perquè de tot plegat, a l'origen i evolució de l'univers i a l'estudi de la seva complexitat. L'intent de comprensió de la història de l'univers és, sens dubte, la història més bella del món. La seva inclusió en el currículum és una opció ideològica pel que comporta d'intent de comprensió del cosmos a través de la fonamentació científica, el debat i el contrast d'idees.

Astronomia a l'ensenyament primari i secundari

L'estudi científic de l'Univers: Una opció curricular ideològica

**Josep
Masalles
Román**

Professor de
Física i Química
d'Ensenyament
Secundari

«La Terra és el bressol de la raó,
però no podem viure sempre en el bressol.»

Konstantin Eduardovich Tsiolkovski

Algunes observacions prèvies, segurament innecessàries

Com qualsevol altre article, aquest exposa una opinió personal en un espai-temps determinat. Per tant, no té cap pretensió d'objectivitat ni de neutralitat. El que segueix neix de la passió i del convenciment.

De la passió per l'harmonia de l'univers, per la bellesa d'una posta de sol, per l'esclat d'una galàxia, pel rogenç de la lluna eclipsada, pel ball dels satèl·lits galileans de Júpiter, per la contemplació d'una nit estel·lada, per la subtileza d'una aurora boreal, per l'emoció en el

moment de l'aparició de la corona solar en un eclipsi de sol (l'únic rei que mereix ser observat) o per la bellesa de les equacions matemàtiques que descriuen els fenòmens físics del cosmos.

I també del convenciment que no hi ha repte intel·lectual més fascinant que l'intent de comprendre el cosmos, d'esbrinar el seu origen i la seva història.

Algunes investigacions arqueològiques suggereixen la possibilitat que l'observació sistemàtica dels cossos celestes ja fos practicada en el paleolític superior (fa entre 35.000 i 15.000 anys), una època en la prehistòria de la espècie humana molt anterior a la revolució neolítica, que, precisament, aquestes observacions van afavorir.

D'ençà fins ara, l'astronomia i l'estudi de l'univers han estat al bell mig de totes les revolucions científiques i filosòfiques. Aristòtil, Ptolemeu, Galileu, Kepler, Copèrnic, Newton, Gauss, Einstein, Gamow, Tsiolkovski... són alguns dels savis que, amb el seu pensament, han produït canvis profunds en la nostra concepció de l'univers i, de retruc, en la concepció del home envers ell mateix, i han deixat una empremta profunda en la nostra cultura.

El coneixement d'aquesta recerca va molt més enllà del camp científic. L'astronomia, l'astrofísica, la cosmologia i totes les ciències afins intenten donar resposta al perquè de tot plegat, a l'origen i evolució de l'univers i a l'estudi de la seva complexitat. Són vertaderes humanitats en el sentit més noble. La construcció compartida del coneixement i l'intent de comprensió de la història de l'univers és, sens dubte, la història més bella del món.

Més que una errada en el disseny curricular, un panorama desolador

Si analitzem tant els decrets i normatives que despleguen el currículum de l'educació primària, de la secundària obligatòria i del batxillerat, com la documentació que relaciona les competències bàsiques, hi trobem un panorama desolador.

A continuació faig una relació dels continguts astronòmics que

4 Estudiar l'Univers

inclou el disseny curricular de totes les etapes educatives no universitàries, extreta dels decrets que estableixen l'ordenació de l'ESO i del batxillerat i del segon nivell de concreció de l'educació infantil i primària, ubicat a la plana web de la xarxa telemàtica educativa, xtec.

- Al cicle inicial de l'ensenyament primari, l'única referència es limita a l'objectiu terminal «d'identificar per observació directa els principals astres: el Sol, la Lluna i els estels».

- Al cicle mitjà planteja: «conèixer els moviments de la Terra i de la Lluna, observant i reconeixent les fases de la Lluna i el seu cicle periòdic, i relacionant l'any i el dia amb la translació i la rotació» (objectiu número 22 de l'àrea de Coneixement del medi natural).

- Al cicle superior només enuncia un contingut conceptual: «El sistema solar dins de l'Univers», però ni tan sols hi ha un objectiu terminal relacionat d'entre els 61 que corresponen a l'àrea de medi natural. Per descomptat, tampoc en altres àrees.

- Al Decret 179-2002, corresponent a l'ESO, s'hi fa una lleu menció al sistema solar en l'objectiu terminal 10 de ciències socials i en l'objectiu 37 de ciències de la naturalesa, que, a més a més, corresponen a continguts coincidents i reiteratius, ja que incideixen de nou «en la relació del moviment de la Terra i de la Lluna amb el dia i la nit, les estacions de l'any, les fases de la Lluna i els eclipsis».

- Al Decret 182-2002, corresponent al batxillerat, cap ni una de les matèries de modalitat no fa referència a l'estudi del sistema solar, de les estrelles, de la composició de la galàxia o l'origen i evolució de l'Univers.

Sembla increïble, oi? Resulta curiós que, per exemple, en la totalitat dels esmentats decrets 179-2002 i 182/2002, que despleguen tot el currículum de l'ESO i del batxillerat, no hi apareguin les paraules astronomia, astrofísica, cosmologia o qualsevol altra que hi tingui relació. En el decret del batxillerat, la paraula univers només s'hi cita dues vegades (en l'objectiu terminal 11 de la matèria de física del batxillerat en la modalitat de ciències de la naturalesa i de la salut i en l'objectiu 11 de la matèria de física de la modalitat de tecnologia que



Foto: Planetari Municipal de Barcelona

òbviament és el mateix) i, a més a més, no es refereix a l'estudi del cosmos, sinó que es limita a «conèixer que totes les forces existents a l'Univers es poden classificar en quatre categories anomenades forces fonamentals». En tot el decret de batxillerat, no hi figuren enlloc les paraules Sol, Lluna, estrella, galàxia, cúmulo, nebulosa. El mot planeta només apareix per referir-se al nostre planeta Terra. Inaudit!

Coherentment amb aquesta indiferència, absència o omissió en el disseny curricular de continguts relacionats amb l'estudi del cosmos, les molt anomenades competències bàsiques tampoc no hi fan cap referència.

El currículum actual de l'ensenyament obligatori no inclou en cap àrea els models científics d'origen i evolució de l'univers i, en tot el disseny curricular de totes les etapes educatives no universitàries, l'únic lloc on apareix tímidament l'estudi de les cosmovisions científiques és en la matèria de filosofia, del batxillerat.

Per valorar la seva insignificança, recordem que tot el que he citat són els únics esments relacionats amb l'estudi de l'univers entre els milers d'objectius terminals del conjunt de tots els decrets curriculars.

6 **Estudiar l'Univers**

El panorama és més buit que l'espai interestel·lar! Aquest provinçianisme cosmològic, és només casual o respon a una determinada intenció en l'opció curricular?

Si deixem de banda els currículums oficials i analitzem la realitat dels centres i de les opcions editorials, ens trobarem que alguns llibres de text tracten els temes relacionats amb l'astronomia d'una manera una mica més àmplia que el primer nivell de concreció, però, en la majoria dels casos, tampoc no inclouen o no tracten suficientment l'estudi de l'univers, com tampoc no ho fan, lògicament, les programacions i la realitat d'aula de la majoria dels centres.

La situació s'ha ensorrat més els darrers anys. Molts centres van introduir, a l'ESO, en la franja dels crèdits variables, el crèdit tipificat «Iniciació a l'Astronomia (Descobrim l'Univers)» o algun altre amb continguts similars. Algunes editorials també van publicar aquest crèdit variable. Aquesta ubicació en la part variable del currículum no en garantia l'estudi per part de tot l'alumnat, però la pràctica desaparició de l'optativitat ha agreujat aquesta situació.

Tot i que el panorama de l'opció curricular de l'administració educativa és desolador, alguns professors i professores i alguns centres inclouen en els seus projectes educatius activitats relacionades amb l'estudi de l'univers, que, en molts casos, són força interessants, però de cap manera no pot considerar-se una situació generalitzada, ja que els centres ja en tenen prou amb intentar impartir el currículum prescriptiu.

Alguns suggeriments per a una proposta curricular

Crec que qualsevol desenvolupament curricular de qualsevol sistema educatiu que valori mínimament el paper de la ciència i de les humanitats, ha d'incloure, en el currículum comú i obligatori de totes les etapes, continguts i activitats que permetin a l'alumnat iniciar-se en l'estudi sistemàtic del cosmos, de l'astronomia i les ciències afins, conèixer les teories i models de l'univers, del seu origen i de la seva evolució, amb fonamentació científica i valorant la construcció col·lectiva del coneixement, que ha anat configurant-se durant milers d'anys.

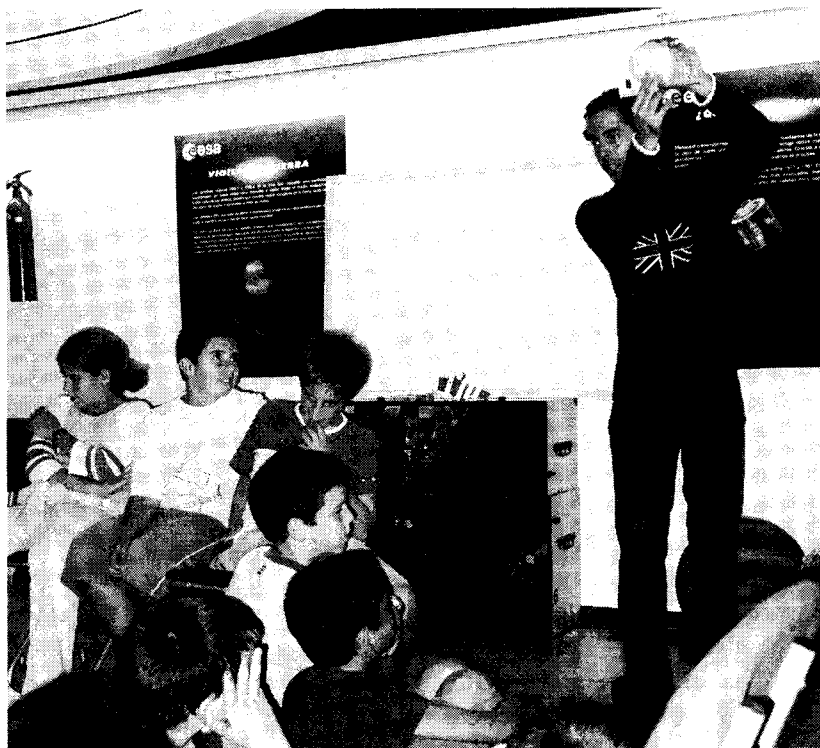


Foto: Planetari Municipal de Barcelona

En concret, i molt resumidament, tot l'alumnat, en acabar l'ensenyament primari i secundari obligatori, hauria d'haver experimentat i estudiat continguts procedimentals i conceptuals que permetin la possibilitat de capacitar-lo per orientar-se, tant de dia com de nit, mitjançant l'observació del cel i del seu moviment aparent, relacionar els moviments de rotació i translació de la Terra amb el dia i la nit, les estacions, les fases de la Lluna i els eclipsis, conèixer el sistema solar, reconèixer els seus principals objectes (planetes, satèl·lits, asteroides, cometes, etc.) i els diferents objectes celestes que existeixen lluny d'ell (estrelles, cúmuls, nebuloses, galàxies, etc.), les seves característiques, els seus moviments, identificar algunes estrelles i les principals constel·lacions, utilitzar i conèixer els instruments d'observació emprats en aquesta ciència, reconèixer i valorar la importància de l'astronomia en l'evolució cultural de la humanitat, tenir consciència de la dificultat que comporta la comprensió de

l'univers, copsar com els coneixements científics han anat evolucionant, així com les tècniques emprades en el seu estudi, adonar-se de la complexitat dels fenòmens i de la necessitat que té la ciència d'utilitzar models per explicar-los, debatre les explicacions que la ciència ha donat al llarg de la història de l'origen i evolució de l'univers i distingir entre explicacions científiques i explicacions supersticioses o mítiques de diferents fenòmens i qüestions que ens planteja el seu coneixement.

Convindria facilitar i potenciar un enfocament metodològic, fonamentalment experimental, que fos coherent amb el caràcter eminentment observacional d'aquesta ciència, amb una programació centrada en activitats que portin l'alumnat a qüestionar-se els seus coneixements previs, a comprendre alguns dels fenòmens astronòmics més rellevants i les causes que els produeixen, i a iniciar-se en la metodologia pròpia d'aquesta ciència, sense descuidar el treball interdisciplinari que permet l'astronomia i aprofundint en els lligams entre ciència, tecnologia i societat. També caldria afavorir el treball en grup, el debat, el contrast d'idees i el respecte a les dels altres, relativitzant les opinions pròpies i fomentant la cooperació amb els companys, com a model per construir el coneixement científic.

Un aspecte facilitador és la gran quantitat de recursos disponibles: molta bibliografia, vídeos, material audiovisual, aplicacions informàtiques i telemàtiques, planetaris, cases de colònies amb cels menys contaminats lumínicament, agrupacions astronòmiques, etc. Algunes d'aquestes, per exemple, disposen d'un fons bibliogràfic important, revistes i material audiovisual, telescopis, material astronòmic i fan observacions per a grups, escoles i instituts.

A l'hora de seqüenciar els continguts al llarg de les etapes i cicles, lògicament, caldria tenir present en tot moment l'edat i els coneixements previs que els alumnes tenen sobre la matèria impartida. A partir d'aquests s'aniria incidint en la seva maduració i consolidant els coneixements i procediments bàsics. Successivament s'haurien de plantejar activitats on els alumnes treballin l'observació amb criteri científic, acurada i metòdica, experimentin i contrastin les seves idees, aprofundint també en habilitats com la descripció, l'explicació, la justificació i l'argumentació. Al llarg dels cursos caldria anar introduint progressivament continguts més abstractes i models per

interpretar els fenòmens amb una rellevància més gran de l'anàlisi i la quantificació.

El futur immediat: absència i substitució

L'absència quasi total en el disseny curricular de continguts científics que ajudin a interpretar i comprendre l'univers no només comporta un empobriment intel·lectual, sinó que palesa una situació que, no per coneguda, deixa de ser gravíssima: la poca tradició científica del país. El *¡Que inventen ellos!* no és una frase obsoleta, ans al contrari, és de plena actualitat. Per a molts dels qui decideixen, la concepció de les humanitats no inclou un dels reptes intel·lectuals més apassionants de l'espècie humana.

Paral·lelament a aquesta indiferència o intencionada omissió de la matèria, sorgeixen, s'anuncien i s'imposen canvis en el sistema educatiu en què els continguts de religió, dels fets religiosos, de la interrelació entre cultura, religió i societat prenen un protagonisme desmesurat. En la meua opinió, això tampoc no és neutre: és una opció ideològica regressiva.

Les religions afronten la concepció de l'univers des d'un punt de vista diferent de la ciència: des de la revelació. La prioritització curricular de l'estudi dels fets religiosos potencia el pensament revelat davant del pensament científic. Encara més, les explicacions místiques, supersticioses, basades en la tradició o en la transmissió personal afavoreixen actituds de seguiment i d'acceptació acrítiques de foscos lideratges. Per contra, la construcció compartida de les teories científiques i del coneixement del cosmos, el constant qüestionament de la seva validesa, la recerca d'evidències experimentals, la relativització, la reflexió, el debat, el contrast permanent de les idees afavoreixen les actituds i comportaments democràtics pel que tenen d'oposat a les idees dogmàtiques, al seguidisme i a l'acceptació tàcita.

Lamento que el sistema educatiu vagi per aquest camí i els alumnes no puguin gaudir de la passió, de la bellesa de l'univers i sentir emoció per la seva comprensió.

Però, potser, si insistim tots...